

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 103 25 914.7
Anmeldetag: 07. Juni 2003
Anmelder/Inhaber: MAHLE GmbH,
Stuttgart/DE
Bezeichnung: Kolben für einen Verbrennungsmotor
IPC: F 02 F 3/22

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

Kolben für einen Verbrennungsmotor

Die Erfindung betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der Offenlegungsschrift DE 198 46 152 A1 ist ein Kolben für einen Verbrennungsmotor bekannt, der aus einem Kolbengrundkörper mit Bolzennaben und mit einem kastenförmigen Schaft besteht. An den Bodenbereich des Kolbengrundkörpers ist ein ringförmiges Bauteil angeschweißt, in dessen Außenseite ein Teil der Ringpartie eingearbeitet ist, und dessen Oberteil als Feuersteg ausgebildet ist. Das Bauteil bildet gemeinsam mit dem kolbenbodenseitigen Teil des Kolbengrundkörpers einen ringförmigen Kühlkanal, der von einer an den Kolbengrundkörper angeformten, umlaufenden Wand zur Nabenseite hin verschlossen wird. Hierbei wird das ringförmige Bauteil über jede seiner beiden Stirnseiten mit dem Kolbengrundkörper verschweißt, was die Herstellung des aus dem Stand der Technik bekannten Kolbens sehr zeit- und arbeitsaufwendig gestaltet.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung das Problem zugrunde, den Herstellungsprozess eines mit einem Kühlkanal ausgestatteten Kolbens zu vereinfachen, zu beschleunigen und damit zu verbilligen.

Gelöst wird das Problem mit den im Kennzeichen des Hauptanspruches stehenden Merkmalen. Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung ist Gegenstand des Unteranspruches. Hierbei ergibt sich eine schnell und einfach herstellbare Schraubverbindung zwischen einem Kolbengrundkörper und einem Ringelement, die durch die mechanische Spannung, unter die ein elastisch ausgebildeter Vorsprung des Ringelement setzt, große Festigkeit erhält.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 ein Schnittbild eines Kolbens für einen Verbrennungsmotor bestehend aus zwei Hälften, die zwei um 90° versetzte Längsschnitte des Kolbens darstellen,
- Fig. 2 einen Querschnitt des Kolbens entlang der Linie A-A in Fig. 1 und
- Fig. 3 eine Ausgestaltung der unteren Stirnfläche eines mit dem Kolbengrundkörper verschraubten Ringelementes.

Fig. 1 zeigt einen Kolben 1 für einen Verbrennungsmotor in einem Schnittbild, das aus zwei Hälften besteht, von denen die linke Hälfte einen Schnitt des Kolbens 1 entlang einer Längsachse 2 einer Nabenbohrung 3 und die rechte Hälfte einen um 90° dazu versetzten Längsschnitt des Kolbens 1 darstellt. Der Kolben 1 besteht aus einem Kolbengrundkörper 4, mit dem über ein kolbenbodenseitiges Gewinde 5 ein Ringelement 6 verschraubt ist, das einen Feuersteg 7 und eine Ringpartie 8 des Kolbens 1 trägt. Der Kolbengrundkörper 4 und das Ringelement 6 sind aus Stahl hergestellt.

Der Kolbengrundkörper 4 ist einstückig ausgebildet und weist im Bereich des Kolbenbodens 9 eine Verbrennungsmulde 10 auf. Über je eine Nabenabstützung 11, 11' sind an den Kolbenboden 9 zwei Bolzennaben 12, 12' mit je einer Nabenbohrung 3, 3' angeformt, deren Stirnflächen 16 gegenüber dem Ringelement 6 in Richtung Kolbenlängsachse 17 zurückgesetzt angeordnet sind. Die Bolzennaben 12, 12' sind über Schaftelemente 13, 13' miteinander verbunden. Zwischen den Schaftelementen 13, 13' und dem das Ringelement 6 tragenden, oberen Bereich des Kolbens 1 weist der Kolbengrundkörper 4 Ausnehmungen 18 auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Bereich der Schaftelemente 13, 13' des Kolbengrundkörpers 4 teilweise umlaufend angeordnet sind. Als Träger des Ringelementes 6 kann auch ein Kolbengrundkörper 4 verwendet werden, bei dem die Stirnflächen 16 der Bolzennaben 12, 12' gegenüber der Ringpartie 8 nicht zurückgesetzt angeordnet sind. Hierbei ist die Ausnehmung 18 über den gesamten Umfang des Kolbens teils zwischen den

Schaftelementen 13, 13' und dem Ringelement 6 und teils zwischen den Bolzennaben 12, 12' und dem Ringelement 6 umlaufend angeordnet.

Der Kolbengrundkörper 4 bildet im Bereich des Kolbenbodens 9 gemeinsam mit dem Ringelement 6 einen ringförmigen Kühlkanal 14, der teils in den Kolbengrundkörper 4 und teils in das Ringelement 6 eingearbeitet ist. In Richtung Bolzennabe 12 wird der Kühlkanal 14 von einem Vorsprung 15 des Kolbengrundkörpers 4 abgedeckt, der tellerfederartig ausgebildet ist und ausgehend vom Kolbengrundkörper 4 in Richtung Kolbenboden 9 geneigt angeordnet ist. Zu erkennen ist in Fig. 1 auch eine Ablauföffnung 20 des Kühlkanals 14.

Fig. 2 stellt einen Schnitt quer durch den Kolben 1 entlang der Linie A-A in Fig. 1 dar, in dem die den Bolzennaben 12, 12' zugewandte Seite des Kolbenbodens 9 in Unteransicht zu sehen ist. Fig. 2 zeigt eine Zulauföffnung 19 und die Ablauföffnung 20 des bei der gewählten Darstellungsform nicht erkennbaren Kühlkanals 14 für zum Kühlen des Kolbens 1 vorgesehene Kühlflüssigkeit. Schraffiert sind die Schaftelementen 13, 13' und die damit verbundenen Bolzennaben 12, 12' dargestellt. Zu erkennen sind in Fig. 2 zudem der Vorsprung 15, der im Bereich der zurückgesetzten Stirnflächen 16 der Bolzennaben 12, 12' in Unteransicht sichtbar ist, und die untere Stirnfläche 21 des Ringelementes 6.

Bei der Herstellung des Kolbens 1 kann zum Zweck der verbesserten Abdichtung der Schraubverbindung zunächst das Gewinde 5 mit einem keramischen Dichtstoff versehen werden, bevor das Ringelement 6 über das Gewinde 5 auf den vorgefertigten Kolbengrundkörper 4 geschraubt wird. Hierbei kommt die untere Stirnfläche 21 des Ringelementes 6 in Kontakt mit der Oberfläche 25 des Vorsprungs 15, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel eben, d.h., plateauartig ausgebildet ist, die aber auch dach-, bzw. tellerförmig ausgebildet sein kann oder eine ballige Form haben kann. Der Vorsprung 15 ist so dünnwandig ausgebildet, dass er beim Aufschrauben des Ringelementes 6 elastisch nachgibt, wenn dieses einen Druck auf den Vorsprung 15 ausübt. Nach dem Aufschrauben des Ringelementes 6 setzt der Vorsprung 15 das Ringelement 6 somit unter mechanische Spannung, die zur Verbesserung der Fes-

tigkeit der Schraubverbindung zwischen dem Ringelement 6 und dem bodenseitigen Bereich des Kolbengrundkörpers 4 beiträgt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist gemäß Fig. 3 die untere Stirnfläche 21 des Ringelementes 6 mit einer Ausnehmung 24 versehen, die auf ihrer Innenseite eine radial ausgerichtete Fläche 22 und daran anschließend auf ihrer Außenseite eine axial ausgerichtete Fläche 23 aufweist. Hierbei ist die axial liegende Fläche 23 in die untere Stirnfläche 21 des Ringelementes 6 in radialer Richtung soweit eingedreht, dass sich, wie in Fig. 3 dargestellt ist, zwischen einer axial ausgerichteten, äußeren, oberen Begrenzungsfläche 26 des Vorsprunges 15 und der axial ausgerichteten Fläche 23 der Ausnehmung 24 ein Radialspiel 27 ergibt, wenn beim Aufschrauben des Ringelementes 6 auf den Kolben 1 die radial ausgerichtete Fläche 22 der unteren Stirnfläche 21 des Ringelementes 6 in ersten Kontakt mit der Oberfläche 25 des Vorsprunges 15 kommt. Die radiale Weite dieses Radialspieles beträgt hierbei zwischen 0 μm und 300 μm .

Die elastische Nachgiebigkeit des Vorsprunges 15 führt bei weitergehendem Aufschrauben des Ringelementes 6 dazu, dass sich der obere Bereich des Vorsprunges 15 so lange in Richtung des Pfeiles 28 bewegt, bis die äußere Begrenzungsfläche 26 des Vorsprunges 15 an die axial ausgerichtete Fläche 23 der Ausnehmung 24 in Anschlag kommt. Dies trägt zu einer Verbesserung der Festigkeit der Schraubverbindung und der Steifigkeit des oberen Kolbenbereiches bei.

Bezugszeichenliste

1	Kolben
2	Längsachse der Nabenbohrungen
3	Nabenbohrung
4	Kolbengrundkörper
5	Gewinde
6	Ringelement
7	Feuersteg
8	Ringpartie
9	Kolbenboden
10	Verbrennungsmulde
11, 11'	Nabenabstützungen
12, 12'	Bolzennaben
13, 13'	Schaftelement
14	Kühlkanal
15	Vorsprung
16	Stirnfläche
17	Kolbenlängsachse
18	Ausnehmung
19	Zulauföffnung
20	Ablauföffnung
21	untere Stirnfläche des Ringelementes 6
22	radial ausgerichtete Fläche der Ausnehmung 24
23	axial ausgerichtete Fläche der Ausnehmung 24
24	Ausnehmung
25	Oberfläche des Vorsprunges 15
26	äußere, obere Begrenzungsfläche des Vorsprunges 15
27	Radialspiel
28	Pfeil

Patentansprüche

1. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor

- mit einem Kolbengrundkörper (4) aus geschmiedetem Stahl, der zwei über je eine Nabenabstützung (11, 11') mit dem Kolbenboden (9) verbundene Bolzennaben (12, 12') aufweist, die über zwei am Kolbenboden (9) angeformte Schaftelemente (13, 13') miteinander verbunden sind, und
- mit einem Ringelement (6), das den radial außen liegenden Teil des Kolbenbodens (9), den Feuersteg (7), zumindest einen Teil der Ringpartie (8) und mit dem Kolbengrundkörper (4) einen ringförmigen Kühlkanal (14) bildet, wobei die außen liegenden Stirnflächen (16) der Bolzennaben (12, 12') gegenüber der Mantelfläche des Kolbenzylinders insoweit zurückgesetzt sind und zwischen den Schaftelementen (13, 13') und dem das Ringelement (6) tragenden, oberen Bereich des Kolbens (1) Ausnehmungen (18) derart eingeformt sind, dass sich ein umlaufender Vorsprung (15) ergibt, der gemeinsam mit dem Ringelement (6) eine radial äußere und axial untere Begrenzung des Kühlkanals (14) bildet,

dadurch gekennzeichnet,

- dass das Ringelement (6) mit dem Kolbengrundkörper (4) verschraubt ist, und
- dass der Vorsprung (15) in Form eines elastisch nachgiebigen Tragrings, bzw. einer Tellerfeder ausgebildet ist, die beim Aufschrauben des Ringelementes (6) verformbar ist.

2. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die den Bolzennaben (12, 12') zugewandte Stirnfläche (21) des Ringelementes (6) eine nach innen gerichtete Ausnehmung (24) mit einer inneren, radial ausgerichteten Fläche (22) und einer sich daran anschließenden, axial in Richtung der Bolzennaben (12, 12') ausgerichteten Fläche (23) aufweist, und dass dem Kolbenboden (9) zugewandte Begrenzungsflächen (25, 26) des Vorsprungs (15) nach dem Aufschrauben des Ringelementes (6) an den Flächen (22, 23) der Ausnehmung (24) anliegen.

Zusammenfassung

Vorgeschlagen wird ein Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor, der aus einem Kolbengrundkörper (4) und aus einem damit verschraubten Ringelement (6) besteht, das mit dem Kolbengrundkörper (4) einen ringförmigen Kühlkanal (14) bildet, der in Richtung der Bolzennaben (12, 12') von einem Vorsprung (15) des Kolbengrundkörpers (4) verschlossen ist. Der Vorsprung (15) ist in Form einer elastisch nachgiebigen Tellerfeder ausgebildet ist, die beim Aufschrauben des Ringelementes (6) verformt wird und damit zur Festigkeit der Schraubverbindung beiträgt.

Fig. 1 soll veröffentlicht werden.

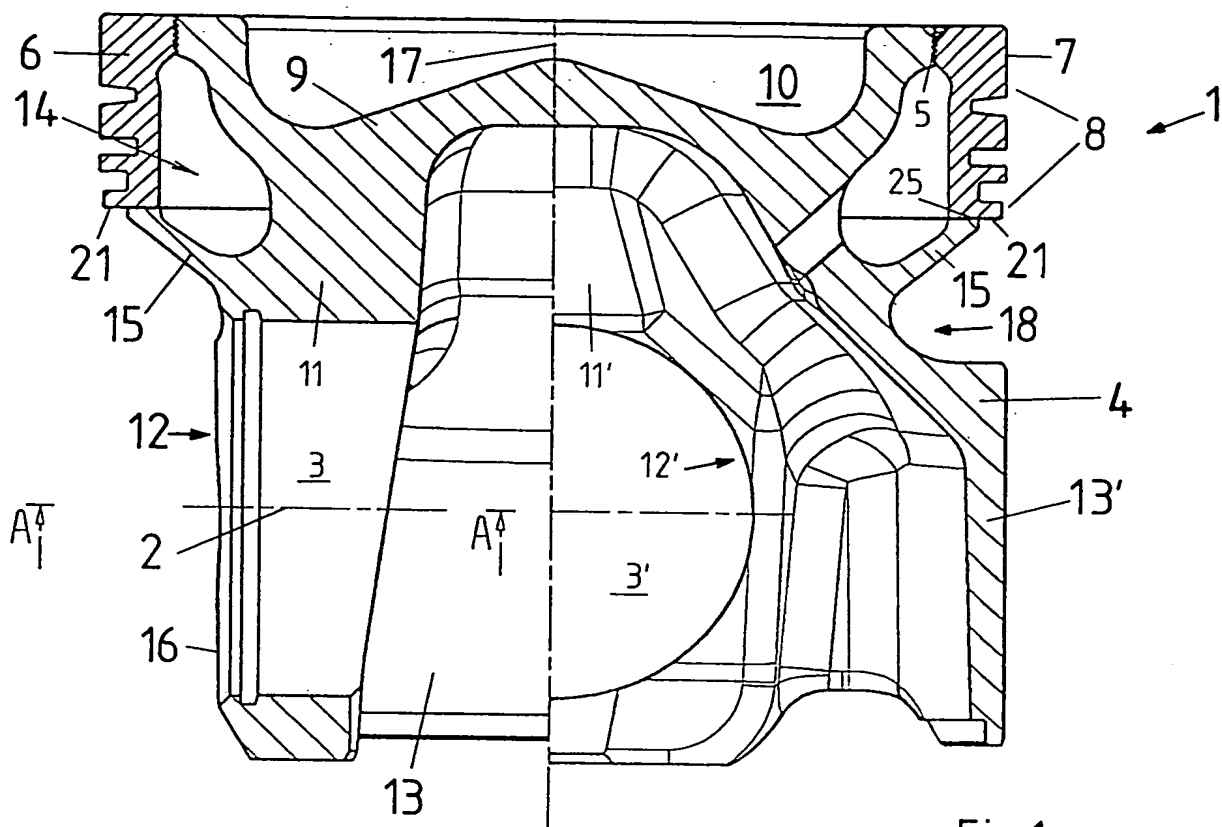


Fig.1

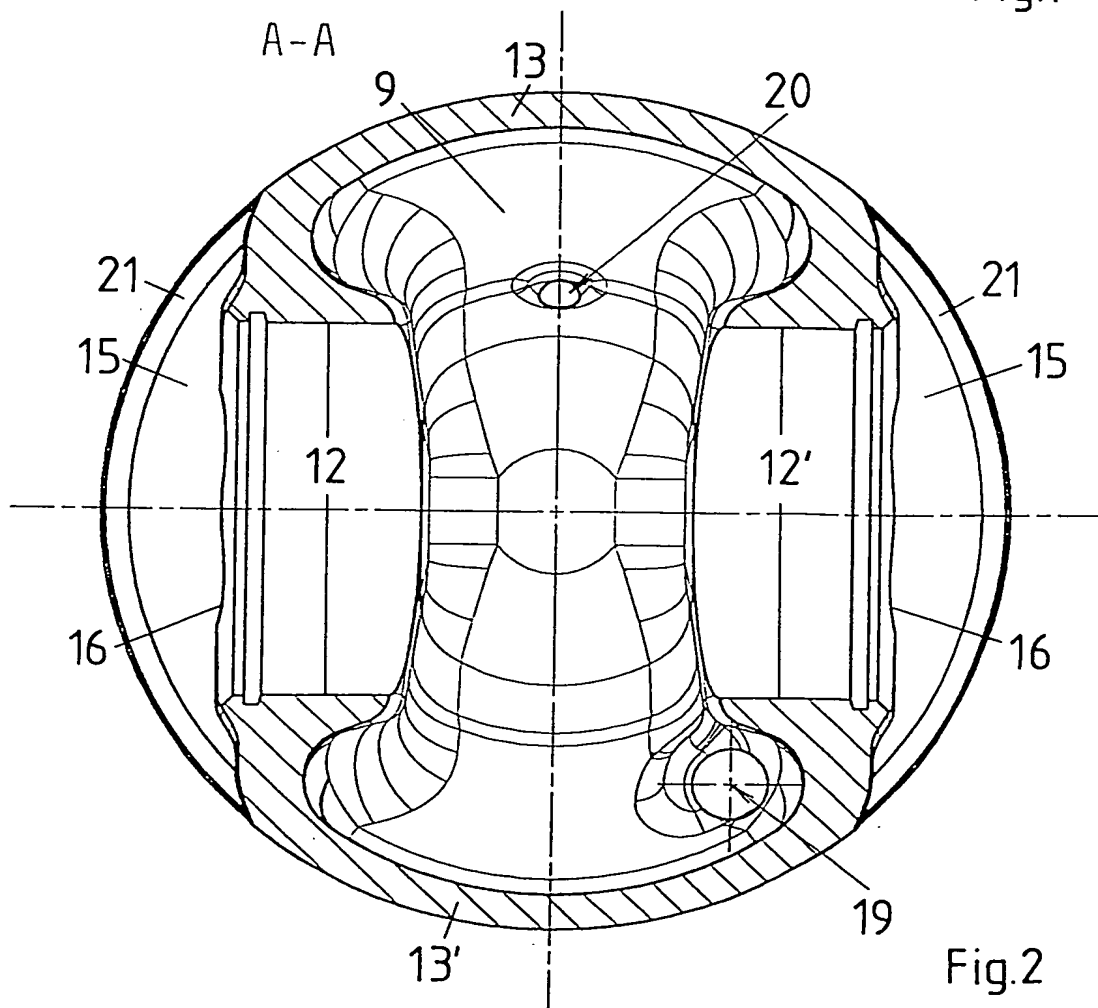


Fig.2

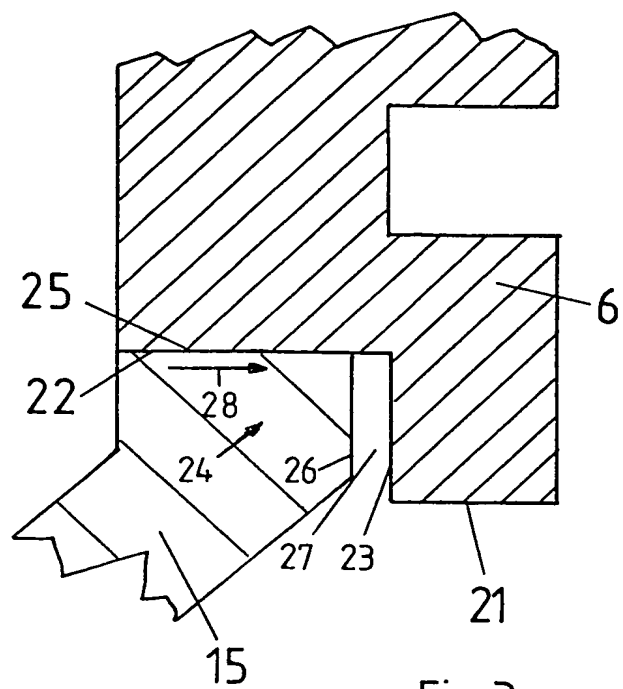


Fig.3